

**Scavenging method for activated carbon filter - uses scavenging airflow, which enters exhaust cleaner, during certain operational conditions of engine**

**Patent number:** DE4134199  
**Publication date:** 1993-04-22  
**Inventor:** KLAUER NORBERT (DE); LOESCHNER DIETER (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- international: B60K15/035; F01N3/32; F01N3/34; F01N3/36; F01N9/00; F02M25/08  
- european: F01N3/20B; F01N3/32; F01N3/36; F02M25/08; F01N3/20B4  
**Application number:** DE19914134199 19911016  
**Priority number(s):** DE19914134199 19911016

31353 U.S. PTO  
10/772406**Abstract of DE4134199**

The method is for use with a filter (11) for fuel vapours, in the tank vent of an IC engine (1). The enriched scavenging air flow is afterburned. During certain operational conditions of the engine, the air flow is introduced into its exhaust gas cleaning appliance (4).

The scavenging air flow is conveyed by a secondary air pump (6), which feeds a secondary air flow into the system (3), directly, or indirectly. The size of the air flow is regulated dependant upon the oxygen contents in the exhaust gas upstream of, the exhaust cleaning appliance.

**ADVANTAGE** - Prevents disadvantageous effects on engine.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 41 34 199 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 N 3/36**  
F 01 N 3/32  
F 01 N 3/34  
F 01 N 9/00  
B 60 K 15/035  
F 02 M 25/08

②① Aktenzeichen: P 41 34 199.6-13  
②② Anmeldetag: 16. 10. 1991  
④③ Offenlegungstag: 22. 4. 1993  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 6. 2000

**DE 41 34 199 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

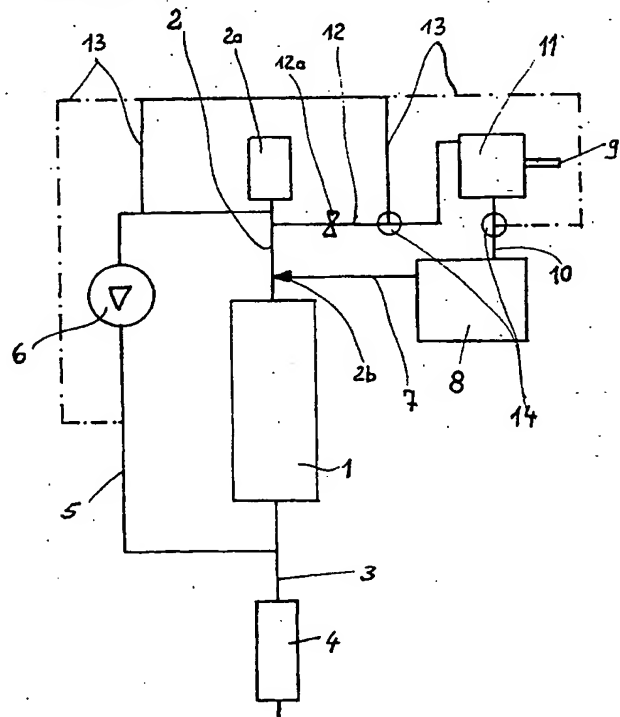
⑦② **Erfinder:**  
Löschner, Dieter, 8000 München, DE; Klauer,  
Norbert, 8048 Haimhausen, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 40 12 111 C1  
DE 40 12 111 C1  
DE 41 20 279 A1  
DE 40 25 544 A1  
DE 39 21 080 A1

⑤④ **Verfahren zum Spülen eines Aktivkohlefilters sowie Vorrichtung hierfür**

⑤⑦ Verfahren zum Spülen eines Aktivkohlefilters (11) für Kraftstoffdämpfe in einer Tankentlüftungsvorrichtung einer Brennkraftmaschine (1), wobei der angereicherte Spülluftstrom nachverbrannt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülluftstrom zumindest in gewissen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine (1) in deren Abgasreinigungsvorrichtung (4) eingeleitet wird.



**DE 41 34 199 C 2**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spülen eines Aktivkohlefilters für Kraftstoffdämpfe in einer Tankentlüftungsvorrichtung einer Brennkraftmaschine, wobei der angereicherte Spülluftstrom nachverbrannt wird.

Der Kraftstoff für eine beispielsweise ein Fahrzeug antreibende Brennkraftmaschine wird üblicherweise in einem Tank gespeichert, in dem der ungewünschte Effekt der Kraftstoffverdunstung auftritt. In Abhängigkeit von Temperatur, Dichte und freier Oberfläche des Kraftstoffvolumens treten spezifisch leichtere Kohlenwasserstoffverbindungen in den gasförmigen Zustand über, was ohne Ableiten derselben zu einer Deformation, zu Undichtigkeiten bzw. zur Zerstörung des Tankes führen würde. Abgeleitet werden diese Kraftstoffdämpfe daher über eine Entlüftungsleitung, die über ein Aktivkohlefilter führt und anschließend in der Umgebung mündet. Dabei werden die flüchtigen Kohlenwasserstoffe in der schwammartigen Aktivkohle gespeichert.

Gereinigt und somit von den flüchtigen Kohlenwasserstoffen befreit wird das Aktivkohlefilter durch einen Spülluftstrom. Dieser durch Kohlenwasserstoffe verunreinigte Spülluftstrom darf jedoch nicht direkt in die Umgebung gelangen, sondern wird vielmehr einer Nachverbrennung zugeführt. Diese Nachverbrennung kann dabei durchaus flammlos, d. h. katalytisch erfolgen. Wie die DE 40 12 111 C1 zeigt, ist es derzeit Stand der Technik, den Spülluftstrom über eine sogenannte Spülleitung dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine zuzuführen, so daß die Nachverbrennung in den Brennräumen der Brennkraftmaschine erfolgt. Je nach Verdunstungsintensität im Tank bzw. je nach Beladung des Aktivkohlefilters ist diese Spülluft unterschiedlich stark mit Kohlenwasserstoffen angereichert. Da jedoch diese den Brennräumen der Brennkraftmaschine zugeführte Spülluft den Verbrennungsablauf in den Brennräumen beeinflusst, ist es kaum möglich, den Spülluftstrom exakt so zu dosieren, daß keine Verschlechterung des Verbrennungsablaufes und somit der Abgasemissionen und der Laufruhe der Brennkraftmaschine eintritt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Maßnahmen aufzuzeigen, mit Hilfe derer sich keine für die Brennkraftmaschine nachteiligen Auswirkungen durch die Nachverbrennung des Spülluftstromes einstellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß der Spülluftstrom zumindest in gewissen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine in deren Abgasreinigungsvorrichtung eingeleitet wird.

Eine Lösung der weiteren Aufgabe, eine für das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafte Vorrichtung aufzuzeigen, ist in Anspruch 4 angegeben. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung beschreiben die übrigen Unteransprüche.

Erfindungsgemäß findet die Nachverbrennung des Spülluftstromes somit außerhalb der Brennkraftmaschine und zwar in deren Abgasreinigungsvorrichtung statt. Bei dieser Abgasreinigungsvorrichtung kann es sich um einen bekannten Nachbrenner handeln, besonders vorteilhaft ist die Anwendung der Erfindung jedoch für eine Brennkraftmaschine mit einer katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung, welche nach einem Kaltstart der Brennkraftmaschine durch eine Abgasnachverbrennung in der Brennkraftmaschinen-Abgasanlage - hierzu wird die Brennkraftmaschine mit unterstöchiometrischem Gemisch betrieben und in die Abgasanlage stromauf der katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung ein Sekundärluftstrom eingebracht - schneller auf ihre Betriebstemperatur gebracht wird. Der für eine Nachverbrennung in bzw. vor der Brennkraftmaschinen-Abgasreinigungsvorrichtung erforderliche Sekundärluftstrom wird da-

bei üblicherweise von einer Sekundärluftpumpe gefördert, welche beim erfindungsgemäßen Verfahren direkt oder indirekt auch die Förderung des Spülluftstromes übernehmen kann. Im Falle der direkten Förderung mündet eine die Funktion der Spülleitung übernehmende, von Aktivkohlefilter ausgehende Abzweigleitung stromauf der Sekundärluftpumpe, für die indirekte Förderung ist in der Sekundärluftleitung stromab der Sekundärluftpumpe eine Saugstrahlpumpe vorgesehen, in die die Abzweigleitung mündet. Dabei empfiehlt sich die indirekte Förderung insbesondere dann, wenn die Sekundärluftpumpe nicht mit Kraftstoff in Berührung kommen darf.

Eine möglichst vollständige Verbrennung des angereicherten Spülluftstromes in der Abgasreinigungsvorrichtung kann erfolgen, wenn der Spülluftstrom mengenmäßig in Abhängigkeit vom Sauerstoff-Gehalt in oder stromauf der Abgasreinigungsvorrichtung geregelt wird. Im Falle einer katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung mit einer vorgeschalteten Lambda-Sonde kann dann der bevorzugt lediglich bei bereits aktivem Katalysator zugeführte Spülluftstrom so dosiert werden, daß das erforderliche stöchiometrische oder zumindest überstöchiometrische Gemisch vorliegt. Neben einem hierfür erforderlichen Regelventil kann beispielsweise ein als Dreizehventil ausgebildetes Schaltventil vorgesehen sein, das die vom Aktivkohlefilter zur Abgasreinigungsvorrichtung führende Abzweigleitung entweder an die noch weiterhin vorhandene Spülleitung oder auch an die Entlüftungsleitung zwischen dem Tank und dem Aktivkohlefilter anbindet. Insbesondere im letztgenannten Fall empfiehlt es sich dabei, die Entlüftungsleitung zwischen Tank und Aktivkohlefilter zu sperren, solange das Aktivkohlefilter mittels der Sekundärluftpumpe gespült wird, da andernfalls der Tank durch die Sekundärluftpumpe leergesaugt werden könnte.

Die im folgenden erläuterte Prinzipskizze zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Eine Brennkraftmaschine 1 erhält über ein Ansaugsystem 2 mit einem Luftfilter 2a Verbrennungsluft, der über zumindest ein Einspritzventil 2b Kraftstoff beigemischt wird. Die Abgase der Brennkraftmaschine gelangen über eine Abgasanlage 3, die u. a. eine katalytische Abgasreinigungsvorrichtung 4 aufweist, in die Umgebung. Stromauf der Abgasreinigungsvorrichtung 4 mündet eine Sekundärluftleitung 5 in die Abgasanlage 3, über die mittels einer Sekundärluftpumpe 6 vom Ansaugsystem 2 (stromab des Luftfilters 2a) abgezweigte Frischluft in die Abgasanlage 3 eingeblasen werden kann. Anschließend an einen Kaltstart der Brennkraftmaschine dient dieser sogenannte Sekundärluftstrom dazu, das aus einem unterstöchiometrischen Gemisch entstandene Abgas in der Abgasanlage 3 nachzuverbrennen und somit gleichzeitig die katalytische Abgasreinigungsvorrichtung 4 schneller auf ihre Betriebstemperatur zu bringen.

Über eine Kraftstoffleitung 7, die in einem Tank 8 mündet, wird das Einspritzventil 2b mit Kraftstoff versorgt. Da leichtflüchtige Kraftstoffbestandteile des im Tank 8 befindlichen Kraftstoffvolumens dazu neigen, sich zu verflüchtigen, zweigt vom Tank 8 eine bei der Bezugshöhe 9 in die Umgebung mündende Entlüftungsleitung 10 ab, in der ein Aktivkohlefilter 11 vorgesehen ist. In diesem Aktivkohlefilter 11 werden die flüchtigen Kraftstoff-Kohlenwasserstoffverbindungen festgehalten und gespeichert. Erforderlich ist es jedoch, dieses Aktivkohlefilter 11 in gewissen Intervallen von den Kohlenwasserstoffverbindungen zu befreien, d. h. das Aktivkohlefilter 11 muß gespült werden. Der sogenannte Spülluftstrom, der bei Ziffer 9 in das Aktivkohlefilter 11 eintreten kann, muß jedoch nachverbrannt werden. Über eine Spülleitung 12 kann dieser Spülluftstrom daher dem Ansaugsystem 2 der Brennkraftmaschine 1 zugeführt werden.

Gefördert wird dieser durch die Spülleitung 12 gelangende Spülluftstrom dabei durch den im Ansaugsystem 2 herrschenden Unterdruck.

Vorgesehen ist eine weitere Möglichkeit, den Spülluftstrom durch das Aktivkohlefilter 11 nachzuverbrennen. Dies erfolgt in der Abgasreinigungsvorrichtung 4 der Brennkraftmaschine 1. Hierzu ist eine entweder von der Spülleitung 12 (durchgezogene Linie) oder von der Entlüftungsleitung 10 (strichpunktierte Linie) abzweigende Abzweigleitung 13 vorgesehen, die in der Sekundärluftleitung 5 mündet. Die Mündungsstelle der Abzweigleitung 13 in die Sekundärluftleitung 5 kann dabei stromauf der Sekundärluftpumpe (durchgezogene Linie) oder stromab derselben (strichpunktierte Linie) vorgesehen sein. Im erstgenannten Fall fördert die Sekundärluftpumpe 6 selbst den Spülluftstrom, während im zweitgenannten Fall die Förderung des Spülluftstromes durch den Sekundärluftstrom nach dem Prinzip einer Saugstrahlpumpe erfolgt. In der Abzweigleitung 13 befindet sich ein Schaltventil 14, das die Abzweigleitung lediglich in den jeweils gewünschten Brennkraftmaschinen-Betriebszuständen freigibt. Insbesondere ist dieses Schaltventil 14 als Dreiwegeventil ausgebildet und befindet sich an der Mündung der Abzweigleitung 13 in die Spülleitung 12 oder in die Entlüftungsleitung 10, um alternativ entweder die Abzweigleitung 13 oder das Ansaugsystem 2 bzw. die Abzweigleitung 13 oder den Tank 8 mit dem Aktivkohlefilter 11 verbinden zu können.

Die Funktionsweise der beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt:

Während einer Stillstandsphase der Brennkraftmaschine hat sich bei geöffneter Entlüftungsleitung 10 im Aktivkohlefilter 11 eine größere Menge von Kohlenwasserstoffverbindungen angesammelt, da wie eingangs beschrieben spezifische leichte Kraftstoffbestandteile zur Verdunstung neigen. Bei einem anschließenden Kaltstart der Brennkraftmaschine ist die katalytische Abgasreinigungsvorrichtung 4 noch nicht betriebsbereit, da diese ihre Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. Die Brennkraftmaschine 1 wird zunächst mit fetten, unterstöchiometrischen Gemisch betrieben, um ein akzeptables Laufverhalten zu erzielen. Gleichzeitig fördert die Sekundärluftpumpe 6 einen Sekundärluftstrom in die Abgasanlage 3, wo eine Nachverbrennung der Brennkraftmaschinen-Abgase erfolgt. Hierdurch wird zum einen die Menge der Schadstoffe im Abgas reduziert, zum anderen wird die katalytische Abgasreinigungsvorrichtung 4 schneller auf ihre für eine erfolgreiche Schadstoffkonvertierung erforderliche Betriebstemperatur gebracht. Sobald die Abgasreinigungsvorrichtung 4 ihre Betriebstemperatur erreicht hat, wird das Schaltventil 14 betätigt. Nunmehr gelangt über die Abzweigleitung 13 unter Einfluß der Sekundärluftpumpe 6 bzw. des Sekundärluftstromes Spülluft aus der Umgebung über das Aktivkohlefilter 11 in die Abgasanlage 3. Diese Spülluft wird in der Abgasreinigungsvorrichtung 4 erwünschtermaßen nachverbrannt.

Wird zu einem späteren Zeitpunkt, wenn auch die Brennkraftmaschine 1 ihre entgültige Betriebstemperatur erreicht hat, die Sekundärluftpumpe 6 abgeschaltet, so kann das Spülen des Aktivkohlefilters 11 über die Spülleitung 12 erfolgen. Hierzu wird das Dosierventil 12a geöffnet, während das Schaltventil 14 geschlossen wird, sodaß je nach Ausführungsform die Spülleitung 12 oder der Tank 8 wieder mit dem Aktivkohlefilter 11 verbunden sind. Während der im Hinblick auf das Laufverhalten der Brennkraftmaschine 1 kritischen Warmlaufphase gelangt somit kein Spülluftstrom in das Ansaugsystem 2 der Brennkraftmaschine, sodaß - abweichend vom bekannten Stand der Technik - das der Brennkraftmaschine 1 zugeführte Verbrennungsgemisch optimal abgestimmt werden kann. Wie beschrieben, wird zu-

mindest während dieser Warmlaufphase der Brennkraftmaschine 1 der Spülluftstrom in der Abgasreinigungsvorrichtung 4 der Brennkraftmaschine nachverbrannt. Bei vollständig betriebswarmer Brennkraftmaschine hingegen ist es möglich, den Spülluftstrom wie bekannt in der Brennkraftmaschine 1 selbst nachzuverbrennen. Jedoch können derartige Details auch abweichend vom gezeigten Ausführungsbeispiel gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Spülen eines Aktivkohlefilters (11) für Kraftstoffdämpfe in einer Tankentlüftungsvorrichtung einer Brennkraftmaschine (1), wobei der angereicherte Spülluftstrom nachverbrannt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spülluftstrom zumindest in gewissen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine (1) in deren Abgasreinigungsvorrichtung (4) eingeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülluftstrom durch eine Sekundärluftpumpe (6), die einen Sekundärluftstrom in die Abgasanlage (3) der Brennkraftmaschine (1) fördert, direkt oder nach dem Saugstrahlpumpenprinzip indirekt gefördert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülluftstrom mengenmäßig in Abhängigkeit vom Sauerstoff-Gehalt in oder stromauf der Abgasreinigungsvorrichtung (4) geregelt wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Brennkraftmaschinen-Abgasanlage (3) mit einer katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung (4), stromauf derer eine Sekundärluftleitung (5) mündet, in der eine Frischluft ansaugende Sekundärluftpumpe (6) sowie eine Abzweigleitung (13) zu einem Aktivkohlefilter (11) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzweigleitung (13) stromauf der Sekundärluftpumpe (6) in die Sekundärluftleitung (5) mündet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzweigleitung (13) saugstrahlpumpenartig stromab der Sekundärluftpumpe (6) in die Sekundärluftleitung (5) mündet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abzweigleitung (13) über ein Schaltventil (14) in eine den Tank (8) mit dem Aktivkohlefilter (11) verbindende Entlüftungsleitung (10) oder in eine das Aktivkohlefilter (11) mit dem Ansaugsystem (2) der Brennkraftmaschine (1) verbindende Spülleitung (12) mündet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

